

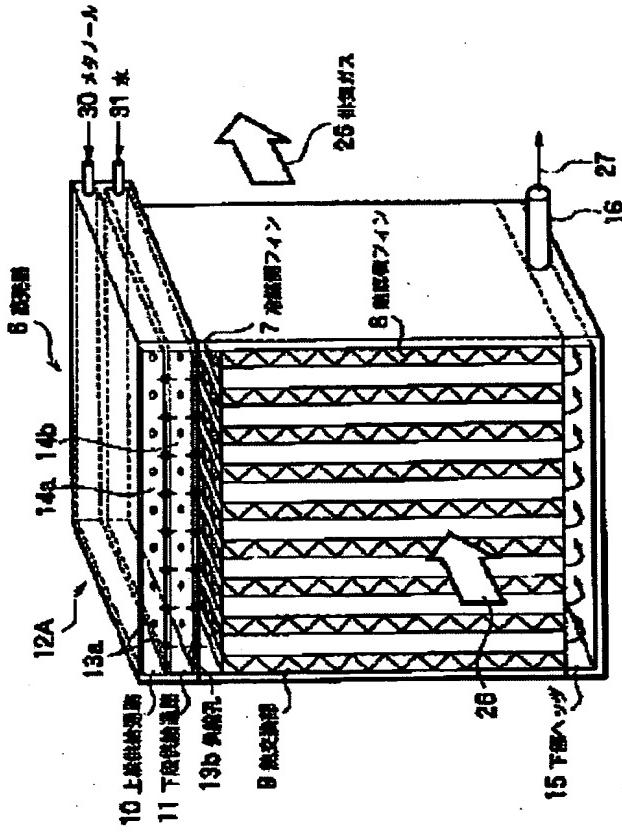
## EVAPORATOR FOR FUEL CELL

**Patent number:** JP2001332283  
**Publication date:** 2001-11-30  
**Inventor:** MATOBA MASASHI  
**Applicant:** NISSAN MOTOR  
**Classification:**  
 - International: H01M8/06; C01B3/32  
 - european: B01B1/00B  
**Application number:** JP20000151926 20000523  
**Priority number(s):** JP20000151926 20000523

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2001332283

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an evaporator for the fuel cell, capable of minimizing the response time when controlling the operating conditions by changing the ratio of methanol to water. **SOLUTION:** An upper header 12A, equipped with 2 stairs of the supply pathways 10, 11 supplying methanol 30 and water 31 respectively, is provided just on all the top surface of the heat exchanger 9. On the lower surface of the supply pathways 10, 11, plural numbers of the supply holes 13a, 13b are provided to pass methanol 30, water 31 or mixture of methanol 30 and water 31.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-332283  
(P2001-332283A)

(43)公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(51) Int.Cl.  
H 01 M 8/06  
C 01 B 3/32

識別記号

F I  
H 0 1 M 8/06  
C 0 1 B 3/32

テーマコード(参考)  
4G040  
5H027

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-151926(P2000-151926)  
(22) 出願日 平成12年5月23日(2000.5.23)

(71) 出願人 000003997  
日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 的場 雅司  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

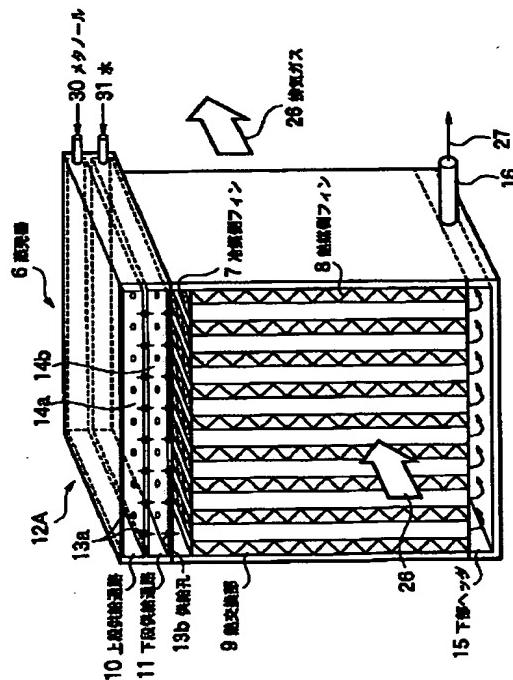
(74) 代理人 100083806  
弁理士 三好 秀和 (外8名)  
Fターム(参考) 4Q040 EA02 EA06 EB03 EB46  
5H027 AA06 BA01 BA09 BA10 BA16

(54) 【発明の名称】 燃料電池用蒸発器

(57) 【要約】

**【課題】** 本発明は、メタノールと水の混合比を変えて運転条件を制御する場合に応答遅れ時間を極力短縮することができる燃料電池用蒸発器を提供することにある。

【解決手段】 メタノール30と水31をそれぞれ供給する供給通路10、11を2段に重ねた上部ヘッダ12Aを熱交換部9の直上全面にわたって設置し、各供給通路10、11の下面にはメタノール30、水31、あるいはメタノール30と水31の混合液を通過させる供給孔13a、13bを複数個穿設する。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 メタノールおよび水からなる液体原燃料を気化させて燃料電池本体の燃料となる原燃料蒸気を生成する燃料電池用蒸発器において、前記メタノールと水をそれぞれ供給する供給通路を2段に重ねた上部ヘッダを熱交換部の直上全面にわたって設置し、前記各供給通路の下面には前記メタノール、水、あるいはメタノールと水の混合液を通過させる供給孔を複数個穿設してなることを特徴とする燃料電池用蒸発器。

【請求項2】 前記2段に重ねた各供給通路である上段供給通路および下段供給通路の各下面是、ともに平板であることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用蒸発器。

【請求項3】 前記上段供給通路の供給孔と略同じ位置に前記下段供給通路の供給孔を穿設してなることを特徴とする請求項1又は2記載の燃料電池用蒸発器。

【請求項4】 前記上段供給通路の供給孔とは外れた位置に前記下段供給通路の供給孔を穿設してなることを特徴とする請求項1又は2記載の燃料電池用蒸発器。

【請求項5】 前記各供給通路の下面是、上段供給通路においては波形板、下段供給通路においては平板とし、前記上段供給通路における波形板の底部を前記下段供給通路の平板と接合し、且つこの接合部において前記上段供給通路の供給孔は前記下段供給通路の平板部を貫通して開口してなることを特徴とする請求項1記載の燃料電池用蒸発器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料電池用蒸発器に関し、特に燃料電池用蒸発器における液体原燃料の供給構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液体原燃料を気化させて燃料電池本体の燃料となる原燃料蒸気を生成する従来の気化部の構成として、例えば、図7に示すようなものが報告されている（「固体高分子型燃料電池の研究開発」新エネルギー・産業技術総合開発機構（平成10年3月））。

【0003】 気化部は、基本的に、液体原燃料加熱部41、蒸発部42、熱回収部43から構成されている。このうち、蒸発部42は、液体原燃料滴下板42aおよび蒸発板42bにより構成され、液体原燃料滴下板42aは液体原燃料が滴下する分散孔を面内に設けた構造であり、滴下した原燃料液滴が下部に設置した蒸発板42b上で蒸発するようになっている。蒸発板42bは平面内に凹凸状の伝熱フィンを有し、液滴を伝熱フィンの間に滴下させ蒸発面上で蒸発させる。この際、メタノールと水からなる液体原燃料は、気化部の上流側で混合した後に、蒸発部42に供給する構成となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来技術においては、液体原燃料であるメタノールと水を蒸発部に供給する以前に混合して供給するようになっていたため、メタノールと水の混合比を変えて運転条件を制御する場合には、原燃料供給配管に残存する原燃料を蒸発部へ排出する時間だけ応答性が低下するという問題点があった。

【0005】 本発明は、上記に鑑みなされたもので、その目的としては、メタノールと水の混合比を変えて運転条件を制御する場合に応答遅れ時間を極力短縮することができ、また熱交換部の蒸発性能低下を抑制することができる燃料電池用蒸発器を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、上記課題を解決するため、メタノールおよび水からなる液体原燃料を気化させて燃料電池本体の燃料となる原燃料蒸気を生成する燃料電池用蒸発器において、前記メタノールと水をそれぞれ供給する供給通路を2段に重ねた上部ヘッダを熱交換部の直上全面にわたって設置し、前記各供給通路の下面には前記メタノール、水、あるいはメタノールと水の混合液を通過させる供給孔を複数個穿設してなることを要旨とする。

【0007】 請求項2記載の発明は、上記課題を解決するため、前記2段に重ねた各供給通路である上段供給通路および下段供給通路の各下面是、ともに平板であることを要旨とする。

【0008】 請求項3記載の発明は、上記課題を解決するため、前記上段供給通路の供給孔と略同じ位置に前記下段供給通路の供給孔を穿設してなることを要旨とする。

【0009】 請求項4記載の発明は、上記課題を解決するため、前記上段供給通路の供給孔とは外れた位置に前記下段供給通路の供給孔を穿設してなることを要旨とする。

【0010】 請求項5記載の発明は、上記課題を解決するため、前記各供給通路の下面是、上段供給通路においては波形板、下段供給通路においては平板とし、前記上段供給通路における波形板の底部を前記下段供給通路の平板と接合し、且つこの接合部において前記上段供給通路の供給孔は前記下段供給通路の平板部を貫通して開口してなることを要旨とする。

## 【0011】

【発明の効果】 請求項1記載の本発明によれば、メタノールと水をそれぞれ供給する供給通路を2段に重ねた上部ヘッダを熱交換部の直上全面にわたって設置し、前記各供給通路の下面には前記メタノール、水、あるいはメタノールと水の混合液を通過させる供給孔を複数個穿設したので、メタノールと水が上部ヘッダ部分の各供給通路に別々に供給され、下段の供給通路で混合されて熱交換部に供給されることから、メタノールと水の混合比を

変えて運転条件を制御する場合に応答遅れ時間を極力短縮することができる。

【0012】請求項2記載の本発明によれば、メタノールと水をそれぞれ供給する供給通路を2段に重ねた上部ヘッダを熱交換部の直上全面にわたって設置し、前記各供給通路の下面には前記メタノール、水、あるいはメタノールと水の混合液を通過させる供給孔を複数個穿設した構成において、前記2段に重ねた各供給通路である上段供給通路および下段供給通路の各下面是、ともに平板としたので、各供給通路の厚さを極力薄くして、各供給通路の体積をメタノールおよび水の供給量に比べて小さくすることが可能となり、上段供給通路に供給されたメタノール又は水が下段供給通路内で混合された後に熱交換部に均一に圧送供給されることから、メタノールと水の混合比を変えて運転条件を制御する場合に応答遅れ時間をさらに短縮することが可能となる。

【0013】請求項3記載の本発明によれば、メタノールと水をそれぞれ供給する供給通路を2段に重ねた上部ヘッダを熱交換部の直上全面にわたって設置し、前記各供給通路の下面には前記メタノール、水、あるいはメタノールと水の混合液を通過させる供給孔を複数個穿設した構成において、上段供給通路の供給孔と略同じ位置に下段供給通路の供給孔を穿設したので、上段供給通路からメタノールあるいは水が直接下段供給通路の供給孔を経由して熱交換部へ供給されやすくなり、メタノールと水の混合比を変えて運転条件を制御する場合に、所定の混合比の原燃料を供給できるまでの応答遅れ時間をさらに短縮することができる。

【0014】請求項4記載の本発明によれば、メタノールと水をそれぞれ供給する供給通路を2段に重ねた上部ヘッダを熱交換部の直上全面にわたって設置し、前記各供給通路の下面には前記メタノール、水、あるいはメタノールと水の混合液を通過させる供給孔を複数個穿設した構成において、上段供給通路の供給孔とは外れた位置に下段供給通路の供給孔を穿設したので、メタノールと水の混合が下段供給通路で促進された後に熱交換部に供給されることから、熱交換部の蒸発性能低下を抑制することができる。

【0015】請求項5記載の本発明によれば、メタノールと水をそれぞれ供給する供給通路を2段に重ねた上部ヘッダを熱交換部の直上全面にわたって設置し、前記各供給通路の下面には前記メタノール、水、あるいはメタノールと水の混合液を通過させる供給孔を複数個穿設した構成において、前記各供給通路の下面は、上段供給通路においては波形板、下段供給通路においては平板とし、前記上段供給通路における波形板の底部を前記下段供給通路の平板と接合し、且つこの接合部において前記上段供給通路の供給孔は前記下段供給通路の平板部を貫通して開口したので、メタノールと水をそれぞれ直接熱交換部へ供給することができ、メタノールと水の混合比

を変える場合でも、所定の混合比の原燃料を供給するまでの応答遅れ時間をさらに短縮することができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0017】(第1の実施の形態) 図1は、本発明の第1の実施の形態に係る燃料電池用蒸発器を含む燃料電池システムの構成を示す図である。まず、この燃料電池システムの構成から説明する。

【0018】図1において、コンプレッサ1は、外部から取り入れた空気(酸素)を燃料電池スタック2および改質システム5に供給する。燃料電池スタック(燃料電池本体)2には、アノード極3とカソード極4が備えられ、改質ガス中の水素と空気中の酸素を用いて発電する。

【0019】改質システム5には、蒸発器6、この蒸発器6の熱源となる高温の排気ガス26を生成する燃焼触媒21、その上流に順次設置されたミキサ22、気化ヒータ23およびメタノール供給部24と気化ヒータ23を駆動するバッテリ25とが備えられ、さらに蒸発器6からの原燃料蒸気27および空気が供給されてメタノール改質を行う改質部28およびこの改質部28からの改質ガス中のCOを除去するCO除去部29が備えられている。

【0020】メタノールタンクにはメタノール30が貯留され、水タンクには水31が貯留されている。ポンプ32a、32bは、メタノール30および水31を吸引して流量調整弁33a、33bまで供給し、流量調整弁33a、33bでは、蒸発器6で生成される原燃料蒸気27が改質部28で必要とされる組成となるようにメタノール30および水31の供給量を調整する。

【0021】図2は、上記の蒸発器6の構成を示している。

【0022】図2において、冷媒側フィン7にはメタノール30および水31からなる液体原燃料が流れ、熱媒側フィン8には高温の排気ガス26が流れるようになっており、この冷媒側フィン7と熱媒側フィン8の組付け部により熱交換部9が構成されている。

【0023】また、熱交換部9にメタノール30を供給する上段供給通路10と水を供給する下段供給通路11とが上下2段に重ねられた上部ヘッダ12Aが熱交換部9の直上全面にわたって設置されている。上段供給通路10の下面14aにはメタノール30を通過させる複数の供給孔13aが下面全体にわたり均一に開口され、下段供給通路11の下面14bにはメタノール30と水31の混合液(液体原燃料)を通過させる複数の供給孔13bが下面全体にわたり均一に開口されている。蒸発器6の下部には下部ヘッダ15と原燃料蒸気排出口16が設けられている。

【0024】次に、蒸発器6の作用を燃料電池システム

の動作とともに説明する。

【0025】改質システム5の起動時においては、コンプレッサ1により空気供給路34を介して空気35がミキサ22に供給開始された後、メタノール供給部24よりメタノール30が供給される。メタノール30は気化ヒータ23で気化された後にミキサ22で空気35と混合され、燃焼触媒21で燃焼する。

【0026】また、起動後においては、燃料電池スタック2から排出されるアノードガス36およびカソードガス37がミキサ22に導入されて混合され、燃焼触媒21で燃焼する。これらの各燃焼の際に生成される排気ガス26の熱が蒸発器6の熱源として利用される。

【0027】蒸発器6では、メタノール30と水31が、それぞれ流量調整弁33a, 33bを介して上段供給通路10と下段供給通路11に格別に供給される。メタノール30は上段供給通路10から供給孔13aを介して一旦下段供給通路11へ供給され、下段供給通路11内で水と混合された後に供給孔13bを通過し、液体原燃料として熱交換部9へ供給される。

【0028】ここで、排気ガス26と熱交換が行われ、気化した原燃料蒸気27は改質部28およびCO除去部29を通じて改質ガス38となり、燃料電池スタック2のアノード極3に送られる。燃料電池スタック2のカソード極4にコンプレッサ1により空気35が送られており、ここで改質ガス38中の水素と空気35中の酸素を用いて発電が行われる。

【0029】蒸発器6は、上述のように作用し、メタノール30と水31が上段供給通路10と下段供給通路11に各別に供給され、熱交換部9直前の下段供給通路11で混合されて熱交換部9に供給されることから、メタノール30と水31の混合比を変えて運転条件を制御する場合に応答遅れ時間を極力短縮することができる。ここで、図2に示されているように、上部ヘッダ12Aにおける上段供給通路10および下段供給通路11の各下面14a, 14bは、ともに平板になっており、複数の供給孔13a, 13bが、その下面14a, 14bの全体にわたりそれぞれ均一に開口されている。

【0030】このため、上段および下段の各供給通路10, 11の厚さを極力薄くして、各供給通路10, 11の体積をメタノール30および水31の供給量に比べて充分小さくすることができる。これにより流量調整弁33a, 33bを介して上段供給通路10と下段供給通路11に各別に供給されたメタノール30と水31は、下段供給通路11内で混合された後に熱交換部9に均一に圧送供給される。

【0031】この結果、改質システム5の起動時における熱交換部9への原燃料供給応答遅れ、あるいはメタノール30と水31の混合比を変えて運転条件を制御する場合の応答遅れ時間をさらに短縮することができる。

【0032】また、図3に示されているように、上段供

給通路10の下面14aに開口された供給孔13aの位置と下段供給通路11の下面14bに開口された供給孔13bの位置とは同じ位置になっている。

【0033】これにより、上段供給通路10からのメタノール30が直接下段供給通路11の供給孔13bを経由して熱交換部9へ供給されやすくなるため、原燃料の混合比を変える場合において、所定の混合比の原燃料を供給できるまでの応答遅れ時間をさらに短縮することができる。

【0034】(第2の実施の形態) 図4は、本発明の第2の実施の形態に係る燃料電池用蒸発器の上部ヘッダ部分の構成を示す図である。なお、第2の実施の形態および後述する第3の実施の形態は、図2に示す第1の実施の形態に対応する燃料電池用蒸発器と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略することとする。

【0035】第2の実施の形態では、図4に示すように、上部ヘッダ12Bの構成において、上段供給通路10の供給孔13aとは外れた位置に下段供給通路11の供給孔13bが開口されている。

【0036】これにより、上段供給通路10から供給されるメタノール30は直接熱交換部9へは供給されずに、一旦下端供給通路11で保留されて水31との混合が促進される。このため略均一に混合された原燃料が熱交換部9に供給されて、熱交換部9の蒸発性能低下を抑制することができる。

【0037】(第3の実施の形態) 図5は、本発明の第3の実施の形態に係る燃料電池用蒸発器の構成を示す図である。

【0038】第3の実施の形態では、図5に示すように、上部ヘッダ12Cにおける上段供給通路10の下面是波形板17aとなっており、且つ波形板17aの底部17bが下段供給通路11における平板からなる下面14bと接合されている。

【0039】そして、この接合部において上段供給通路10の供給孔13aが下段供給通路11の下面14bを貫通して開口されている。上段供給通路10は、下面の波形板17aと平面状の上面板18との間に所定の間隔を設けてあり、各波部17cが連通可能な構成となっている。

【0040】図6に示すように、上段供給通路10における各波部17cの一端側は隔壁板19で閉塞されている。下段供給通路11は、上段供給通路10における波形板17aの裏面と平板からなる下面14bとの間に形成される複数の角柱状中空部により構成され、この下段供給通路11を構成する複数の角柱状中空部は仕切板20と平板からなる下面14bとの間の空間により連通している。

【0041】第3の実施の形態は、このように構成されているので、上段供給通路10又は下段供給通路11か

ら直接熱交換部9にメタノール30又は水31を供給することができる。

【0042】このことにより、メタノール30および水31の供給通路を上下に重ねて構成する場合でも、各々個別に流量制御を行って熱交換部9に供給することができ、原燃料の混合比を変える場合でも応答遅れを抑制して制御することができる。

【0043】なお、上述した各実施の形態では、上段供給通路10をメタノール通路、下段供給通路11を水供給通路としてあるが、上段供給通路10を水供給通路、下段供給通路11をメタノール供給通路としても作用、効果は上記と同様である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る燃料電池用蒸発器を含む燃料電池システムの構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る燃料電池用蒸発器の構成を示す斜視図である。

【図3】第1の実施の形態の上部ヘッダ部分の構成を示す図である。

#### 【図4】本発明の第2の実施の形態に係る燃料電池用蒸

発器の上部ヘッダ部分の構成を示す図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る燃料電池用蒸発器の構成を示す斜視図である。

【図6】第3の実施の形態の上部ヘッダ部分の構成を示す分解斜視図である。

【図7】従来の燃料電池システムにおける気化部の基本構成を示す図である。

#### 【符号の説明】

2 燃料電池スタック（燃料電池本体）

10 6 蒸発器

9 熱交換部

10 10 上段供給通路

11 11 下段供給通路

12A, 12B, 12C 上部ヘッダ

13a, 13b 供給孔

14a, 14b 平板からなる下面

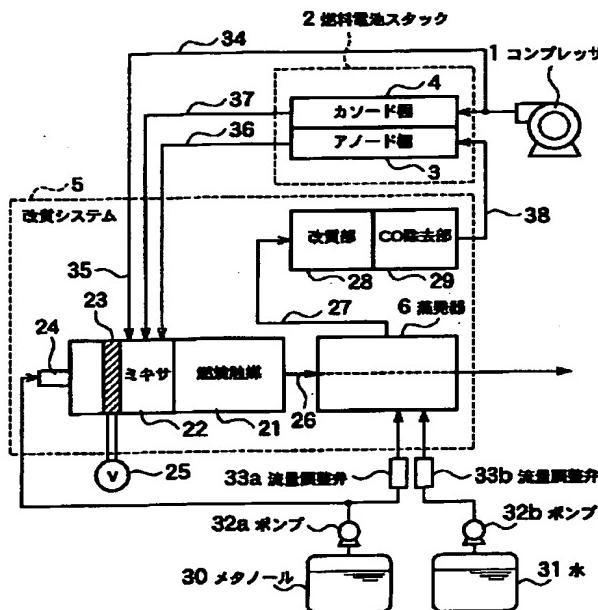
17a 波形板

17b 波形板の底部

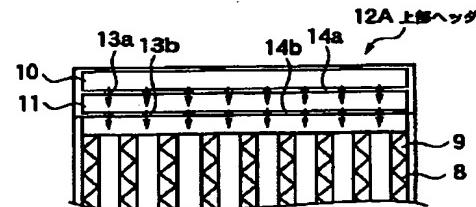
30 メタノール

31 水

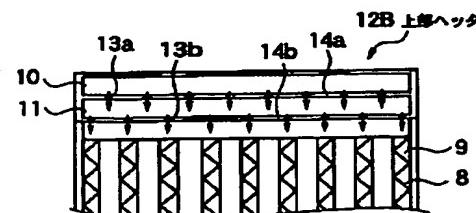
【図1】



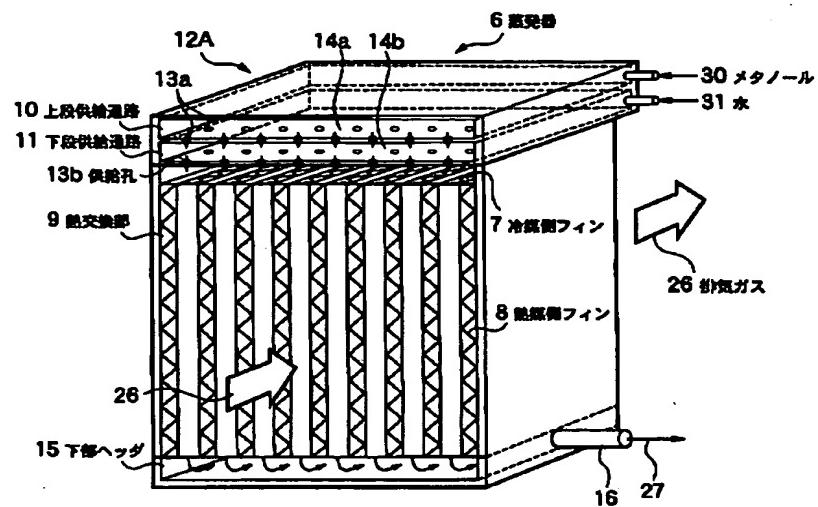
【図3】



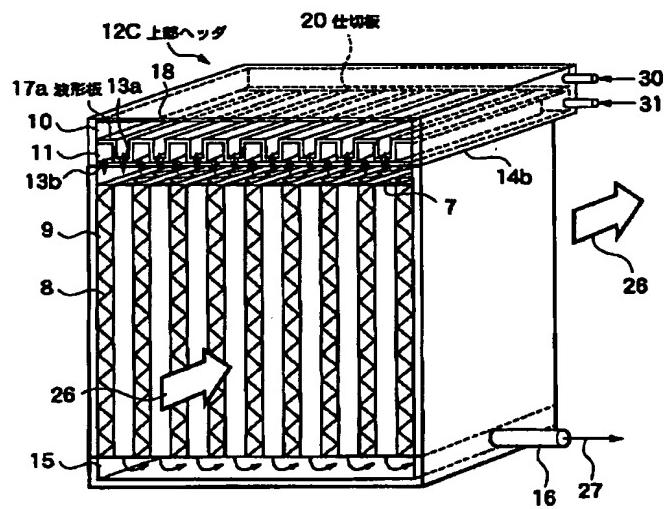
【図4】



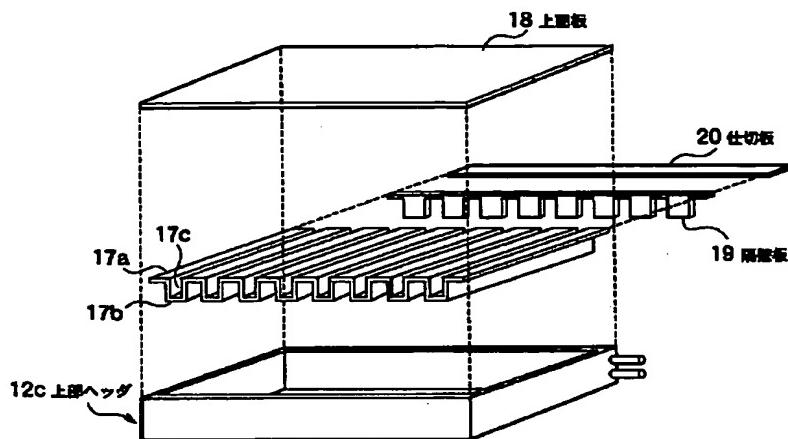
【図2】



【図5】



【図6】



【図7】

